

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC857 U.S. PTO
09/613527
07/10/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 7月13日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第198943号

出 願 人
Applicant (s):

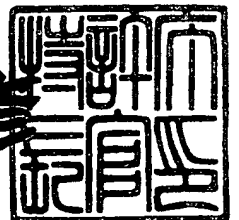
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 1月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3001231

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415117

【提出日】 平成11年 7月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 須藤 浩章

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信端末装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の送信信号に対してそれぞれ異なる拡散符号を用いた拡散処理を行う第 1 拡散手段と、少なくとも 1 つの既知信号に対して前記拡散符号と異なる拡散符号を用いた拡散処理を行う第 2 拡散手段と、前記各拡散手段により拡散処理された信号を複数の搬送波を用いて周波数分割多重して送信する送信手段と、具備することを特徴とする OFDM-CDMA 方式送信装置。

【請求項 2】 前記第 2 拡散手段は、信号レベルを前記複数の送信信号より高くした既知信号に対して拡散処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の OFDM-CDMA 方式送信装置。

【請求項 3】 複数の送信信号及び少なくとも 1 つの既知信号が、それぞれ異なる拡散符号を用いて拡散処理され、複数の搬送波を用いて周波数分割多重された信号を受信する受信手段と、前記受信された信号に対して所定の拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより各受信信号を抽出する第 1 復調手段と、前記受信された信号に対して前記既知信号に割り当てられた拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより受信既知信号を抽出する第 2 復調手段と、前記既知信号及び前記受信既知信号を用いて残留位相誤差を検出する位相誤差検出手段と、前記残留位相誤差を用いて前記各受信信号に対する位相補償を行う位相補償手段と、を具備することを特徴とする OFDM-CDMA 方式受信装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の OFDM-CDMA 方式送信装置と、請求項 3 記載の OFDM-CDMA 方式受信装置とを具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の通信端末装置と無線通信を行うことを特徴とする基地局装置。

【請求項 6】 複数の送信信号に対してそれぞれ異なる拡散符号を用いた拡散処理を行う第 1 拡散工程と、少なくとも 1 つの既知信号に対して前記拡散符号と異なる拡散符号を用いた拡散処理を行う第 2 拡散工程と、前記各拡散工程において拡散処理された信号を複数の搬送波を用いて周波数分割多重して送信する送

信工程と、具備することを特徴とする送信方法。

【請求項 7】 複数の送信信号及び少なくとも 1 つの既知信号が、それぞれ異なる拡散符号を用いて拡散処理され、複数の搬送波を用いて周波数分割多重された信号を受信する受信工程と、前記受信された信号に対して所定の拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより各受信信号を抽出する第 1 復調工程と、前記受信された信号に対して前記既知信号に割り当てられた拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより受信既知信号を抽出する第 2 復調工程と、前記既知信号及び前記受信既知信号を用いて残留位相誤差を検出する位相誤差検出工程と、前記残留位相誤差を用いて前記各受信信号に対する位相補償を行う位相補償工程と、を具備することを特徴とする受信方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信装置に関し、特に移動体通信において CDMA に OFDM を組み合わせた無線通信を行う通信装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

CDMA 方式の通信では、マルチパス環境下で拡散符号間干渉を生じ、誤り率特性が劣化する。一方、耐符号間干渉に強い通信方式としては、ガードインターバルを用いる OFDM 通信が知られている。そこで、CDMA 方式の通信をマルチキャリア化し、各チップにサブキャリアを割り当てて周波数分割多重し送信する OFDM-CDMA 方式の無線通信が次世代の方式として注目されている。

【 0 0 0 3 】

OFDM-CDMA 方式の通信では、複数の信号をそれぞれ無相関な拡散符号を用いて拡散し、一つのサブキャリアに一拡散信号を割り当てる。拡散符号が完全に直交していれば、信号をいくら多重しても必要な信号以外は、受信時の逆拡散処理により完全に除去される。

【 0 0 0 4 】

以下、図 6 を用いて、従来の OFDM-CDMA 方式の通信装置について説明

する。図6は、従来のOFDM-CDMA方式の通信装置の構成を示すブロック図である。

【0005】

図6に示す送信系において、各拡散部601は、送信信号1～送信信号nに対して、それぞれ拡散符号1～nを乗じ、拡散処理を行う。ここでは、拡散率をkとする。

【0006】

加算部602は、拡散処理された各送信信号を加算する。シリアル・パラレル (Serial-Parallel; S/P) 変換器603は、一列の信号を複数系列に変換する。このS/P変換器603は、ここでは、加算された拡散処理後の各送信信号を拡散信号毎に分け、拡散処理後の送信信号1～送信信号nを拡散信号(チップ)毎に、すなわち第1チップ～第kチップに分解する。

【0007】

IFFT処理部604は、複数系列の信号に対して逆フーリエ変換処理を行う。このIFFT処理部604は、ここでは、1つのチップデータ信号列に1つのサブキャリアを割り当て、周波数分割多重処理する。

【0008】

すなわち、サブキャリア数は、拡散率と一致し、ここではk本である。なお、サブキャリア1には送信信号1～送信信号nの第1チップを配置し、サブキャリアkには送信信号1～送信信号nの第kチップを配置するものとする。すなわち、チップデータ列を周波数分割多重する。この態様を図7に示す。アンテナ605は、無線信号の送受信を行う。

【0009】

受信系において、直交検波部606は、アンテナ605からの受信信号に対して、直交検波処理を行う。すなわち、直交検波部606は、後述する周波数オフセット補正部607からの周波数オフセット補正がなされたローカル信号により制御されて、受信信号に対する直交検波処理を行う。これにより、周波数オフセットの補正がなされる。

【0010】

周波数オフセット補正部 607 は、直交検波処理後の信号を用いて周波数オフセットを検出し、この周波数オフセットに基づいてローカル信号を生成する。すなわち、周波数オフセット補正部 607 は、周波数オフセット補正がなされたローカル信号を直交検波部 606 に出力する。

【0011】

FFT 処理部 608 は、直交検波処理後の受信信号に対してフーリエ変換処理を行うことにより、各サブキャリア信号（チップデータ信号列）を取り出す。各伝送路補償部 609 は、サブキャリア毎に設けられ、各サブキャリア受信信号に対して位相補償等の補償処理を行う。

【0012】

パラレル・シリアル（Parallel-Serial; P/S）変換器 610 は、複数系列信号を一列の信号に変換する。この P/S 変換器 611 は、ここでは、各サブキャリアの信号を一チップずつ並び替え、時刻 t_1 において、拡散処理されて送信された信号 1～n を多重した信号の 1 番目のチップを出力し、時刻 t_2 において、拡散処理されて送信された信号 1～n を多重した信号の 2 番目のチップを出力し、以下同様に、時刻 t_k において、拡散処理されて送信された信号 1～n を多重した信号の k 番目のチップを出力する。

【0013】

各逆拡散部 611 は、一列の信号に変換された受信信号にそれぞれ拡散符号 1～拡散符号 n を乗じ、そのコードで拡散された信号のみを取り出す逆拡散処理を行う。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の OFDM-CDMA 方式の通信装置においては、以下に示す問題がある。すなわち、上述した周波数オフセット補正部 607 により検出された周波数オフセットに検出誤差が含まれる場合には、FFT 処理後の受信信号は、残留位相誤差を含んだものとなる。

【0015】

このため、上記 FFT 処理後の受信信号は、位相回転を含んだものとなる。例

えば、図 8 に示すように、周波数オフセットに Δf の検出誤差が含まれる場合には、2 番目の送信信号 1 ～送信信号 n に対応する第 1 チップから第 k チップは、 $2\pi\Delta f T$ だけ残留位相誤差を含んだものとなり、3 番目の送信信号 1 ～送信信号 n に対応する第 1 チップから第 k チップは、 $2\pi\Delta f 2 T$ だけ残留位相誤差を含んだものとなる。ただし、T は拡散処理前の信号伝送速度である。

【0 0 1 6】

したがって、上記のような残留位相誤差を含んだ信号から得られる受信信号は、誤り率特性が劣化したものとなる。

【0 0 1 7】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、残留位相誤差を補償することができる OFDM-CDMA 方式の通信装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 8】

【課題を解決するための手段】

本発明の OFDM-CDMA 方式送信装置は、複数の送信信号に対してそれぞれ異なる拡散符号を用いた拡散処理を行う第 1 拡散手段と、少なくとも 1 つの既知信号に対して前記拡散符号と異なる拡散符号を用いた拡散処理を行う第 2 拡散手段と、前記各拡散手段により拡散処理された信号を複数の搬送波を用いて周波数分割多重して送信する送信手段と、具備することを特徴とする。

【0 0 1 9】

本発明によれば、複数の送信信号とは別に用意された既知信号に対して、この既知信号に割り当てられた拡散符号を用いた拡散処理を行い、拡散処理後の各送信信号および既知信号を各搬送波に挿入した信号を送信するので、この信号を受信する通信装置は、上記既知信号および受信した信号から得られた受信既知信号を用いて、残留位相誤差を検出することができる。

【0 0 2 0】

本発明の OFDM-CDMA 方式送信装置は、前記第 2 拡散手段は、信号レベルを前記複数の送信信号より高くした既知信号に対して拡散処理を行うことを特徴とする。

【0 0 2 1】

本発明によれば、既知信号の信号レベルをその他の送信信号より高くすることにより、受信側装置においては、上記既知信号の受信時における信号電力対雑音電力比が向上するので、位相誤差検出精度が向上する。よって、上記受信側装置においては、各受信信号の誤り率特性の劣化が抑えられる。

【0022】

本発明のOFDM-CDMA方式受信装置は、複数の送信信号及び少なくとも1つの既知信号が、それぞれ異なる拡散符号を用いて拡散処理され、複数の搬送波を用いて周波数分割多重された信号を受信する受信手段と、前記受信された信号に対して所定の拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより各受信信号を抽出する第1復調手段と、前記受信された信号に対して前記既知信号に割り当てられた拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより受信既知信号を抽出する第2復調手段と、前記既知信号及び前記受信既知信号を用いて残留位相誤差を検出する位相誤差検出手段と、前記残留位相誤差を用いて前記各受信信号に対する位相補償を行う位相補償手段と、を具備することを特徴とする。

【0023】

本発明によれば、既知信号およびこの既知信号に割り当てられた拡散符号での逆拡散処理により得られた受信既知信号を用いて、残留位相誤差を検出し、各拡散符号での逆拡散処理により得られた受信信号に対して、検出された残留位相誤差を用いた補償処理を行うことにより、良好な誤り率特性を有する受信信号を取り出すことができる。これにより、残留位相誤差を補償することができる通信装置を提供することができる。

【0024】

本発明の通信端末装置は、上記いずれかのOFDM-CDMA方式送信装置と、上記OFDM-CDMA方式受信装置とを具備することを特徴とする。

【0025】

本発明によれば、残留位相誤差を補償することができる通信装置を搭載することにより、良好な通信を行うことが可能な通信端末装置を提供することができる。

【0026】

本発明の基地局装置は、上記通信端末装置と無線通信を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、残留位相誤差を補償することができる通信装置を搭載した通信端末装置と無線通信を行うことにより、良好な通信を行うことが可能な基地局装置を提供することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明の送信方法は、複数の送信信号に対してそれぞれ異なる拡散符号を用いた拡散処理を行う第 1 拡散工程と、少なくとも 1 つの既知信号に対して前記拡散符号と異なる拡散符号を用いた拡散処理を行う第 2 拡散工程と、前記各拡散工程において拡散処理された信号を複数の搬送波を用いて周波数分割多重して送信する送信工程と、具備することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

本発明によれば、複数の送信信号とは別に用意された既知信号に対して、この既知信号に割り当てられた拡散符号を用いた拡散処理を行い、拡散処理後の各送信信号および既知信号を各搬送波に挿入した信号を送信するので、この信号を受信する通信装置は、上記既知信号および受信した信号から得られた受信既知信号を用いて、残留位相誤差を検出することができる。

【 0 0 3 0 】

本発明の受信方法は、複数の送信信号及び少なくとも 1 つの既知信号が、それぞれ異なる拡散符号を用いて拡散処理され、複数の搬送波を用いて周波数分割多重された信号を受信する受信工程と、前記受信された信号に対して所定の拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより各受信信号を抽出する第 1 復調工程と、前記受信された信号に対して前記既知信号に割り当てられた拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより受信既知信号を抽出する第 2 復調工程と、前記既知信号及び前記受信既知信号を用いて残留位相誤差を検出する位相誤差検出工程と、前記残留位相誤差を用いて前記各受信信号に対する位相補償を行う位相補償工程と、を具備することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

本発明によれば、既知信号およびこの既知信号に割り当てられた拡散符号での逆拡散処理により得られた受信既知信号を用いて、残留位相誤差を検出し、各拡散符号での逆拡散処理により得られた受信信号に対して、検出された残留位相誤差を用いた補償処理を行うことにより、良好な誤り率特性を有する受信信号を取り出すことができる。これにより、残留位相誤差を補償することができる通信装置を提供することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、送信系において、各送信信号とは別に用意された既知信号に対して、この既知信号に割り当てられた拡散符号を用いた拡散処理を行い、拡散処理後の各送信信号および既知信号を各サブキャリアに挿入するようにしたことであり、さらに、受信系において、上記拡散符号による逆拡散処理から得られた受信既知信号および上記既知信号を用いて残留位相誤差を検出し、検出した残留位相誤差を用いて、各受信信号に対する補償処理を行うようにしたことである。

【0033】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0034】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係るOFDM-CDMA方式の通信装置の構成を示すブロック図である。図1に示す送信系において、各拡散部101は、送信信号1～送信信号nに対して、それぞれ拡散符号1～拡散符号nを乗ずることにより、拡散処理を行う。拡散部102は、既知信号に対して既知信号用拡散符号を乗ずることにより、拡散処理を行う。ここでは、拡散率をkとする。

【0035】

加算部103は、各拡散部により拡散処理された送信信号および既知信号を多重する。S/P変換器104は、多重された拡散処理後の送信信号および既知信号を拡散信号毎に分け、拡散処理後の送信信号1～送信信号nおよび既知信号を拡散信号毎に分解する。すなわち、S/P変換器104は、拡散処理後の送信信号1～送信信号nおよび既知信号を第1チップ～第kチップに分解する。

【0036】

IFFT処理部105は、複数系列の信号に対して逆フーリエ変換処理を行う。ここでは、IFFT処理部105は、1つのチップデータ信号列に1サブキャリア（搬送波）を割り当てることにより、周波数分割多重処理を行う。すなわち、サブキャリア数は、拡散率と一致し、ここでは k 本である。なお、IFFT処理部105は、サブキャリア1には、送信信号1～送信信号 n および既知信号の第1チップを配置し、サブキャリア k には送信信号1～送信信号 n および既知信号の第 k チップを配置するものとする。言い換えれば、IFFT処理部105は、チップデータ列を周波数分割多重する。この態様を図2に示す。

【0037】

アンテナ106は、無線信号の送受信を行う。受信系において、FFT処理部107は、アンテナ106からの受信信号に対してフーリエ変換処理を行い、各サブキャリア信号（チップデータ信号列）を取り出す。なお、FFT処理部107に送られる受信信号としては、上述した従来方式の周波数オフセット補正がなされたものであってもよい。

【0038】

各伝送路補償部108は、サブキャリア毎に設けられ、各サブキャリア受信信号に対して位相補償等の補償処理を行う。P/S変換器109は、複数系列信号を一列の信号に変換する。このP/S変換器109は、ここでは、各サブキャリアの信号を1チップずつ並び替え、時刻 t_1 において、拡散処理されて送信された信号1～信号 n および既知信号を多重した信号の第1チップを出力し、時刻 t_2 において、拡散処理されて送信された信号1～信号 n および既知信号を多重した信号の第2チップを出力し、以下同様に、時刻 t_k において、拡散処理されて送信された信号1～信号 n および既知信号を多重した信号の第 k チップを出力する。

【0039】

各逆拡散部110は、一列の信号に変換された受信信号にそれぞれ拡散符号1～拡散符号 n を乗じ、このコードで拡散された信号のみを取り出す逆拡散処理を行う。また、逆拡散部111は、一列の信号に変換された受信信号に既知信

号用拡散符号を乗じ、このコードで拡散された既知信号のみを取り出す逆拡散処理を行う。

【0040】

残留位相誤差検出部 113 は、既知信号すなわち送信系で用いたものと同様の既知信号と、逆拡散部 111 からの逆拡散処理後の信号（受信既知信号）と、を用いて残留位相誤差の検出を行う。ここで、残留位相誤差検出部 113 による残留位相誤差検出方法について、図 3 を用いて説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る OFDM-CDMA 方式の通信装置における残留位相誤差検出部の構成を示すブロック図である。

【0041】

ここでは、逆拡散処理後の信号に残留位相誤差 $\theta(nT)$ が存在するものとする。この場合には、逆拡散処理後の信号 $RX(nT)$ は、次に示す式により表現される。

$$RX(nT) = TX(nT) \exp(j\theta(nT)) \quad -①$$

ただし、 $TX(nT)$ は、送信信号 $n(n=1, 2, 3, \dots)$ である。

【0042】

また、残留位相誤差 $\theta(nT)$ が存在する場合には、逆拡散処理後の既知信号 $RXP_i(nT)$ すなわち逆拡散部 111 からの信号は、次に示す式により表現される。

$$RXP_i(nT) = A(nT) P_i(nT) \exp(j\theta(nT)) \quad -②$$

ただし、 $A(nT)$ は、既知信号の受信振幅情報であり、 $P_i(nT)$ は、既知信号である。

【0043】

図 3 を参照するに、まず、乗算部 301 において、②式に示した逆拡散処理後の既知信号 $RXP_i(nT)$ に対して、既知信号 $P_i(nT)$ を乗ずる。これにより、乗算部 301 が出力する信号は、次に示す式により表現される。ただし、 $|RXP_i(nT)| = 1$ とする。

$$\begin{aligned} & A(nT) P_i(nT) \exp(j\theta(nT)) P_i(nT) \\ & = A(nT) RXP_i(nT)^2 \exp(j\theta(nT)) \end{aligned}$$

$$=A(nT) \exp(j\theta(nT)) \quad -③$$

【0044】

次いで、除算部302において、乗算部301からの信号すなわち③式に示した信号に対して、包絡線生成部303からの受信振幅情報 $A(nT)$ を用いて、正規化を行う。これにより、除算部302からは、次に示す式により表現される残留位相誤差が検出される。

$$\begin{aligned} A(nT) \exp(j\theta(nT)) / A(nT) \\ = \exp(j\theta(nT)) \quad -④ \end{aligned}$$

【0045】

さらに、共役生成部304において、除算部302からの信号すなわち④式に示した信号の共役複素数を生成する。これにより、残留位相誤差の共役複素数 $\exp(-j\theta(nT))$ が生成される。以上が残留位相誤差検出部113による残留位相誤差検出方法である。

【0046】

再度、図1を参照するに、残留位相誤差検出部113は、検出した残留位相誤差の共役複素数を各位相補償部112に出力する。各位相補償部112は、上記残留位相誤差の共役複素数を用いて、各逆拡散部110からの逆拡散処理後の受信信号に対する残留位相誤差の補償を行う。ここで、各位相補償部112による残留位相誤差の補償方法について、図4を用いて説明する。図4は、本発明の実施の形態1に係るOFDM-CDMA方式の通信装置における位相補償部の構成を示すブロック図である。

【0047】

図4に示すように、乗算部401において、各逆拡散処理後の受信信号 $RX(nT)$ に対して、残留位相誤差の共役複素数 $\exp(-j\theta(nT))$ を乗ずる。これにより、乗算部401からは、次の式に示すように、残留位相誤差が補償された受信信号が得られる。

$$\begin{aligned} RX(nT) &= TX(nT) \exp(j\theta(nT)) \exp(-j\theta(nT)) \\ &= TX(nT) \quad -⑤ \end{aligned}$$

すなわち、各位相補償部112からは、残留位相誤差が補償された受信信号と

して、送信系における各送信信号と略等価な信号が出力される。以上が、各位相補償部 112 による残留位相誤差の補償方法である。

【0048】

このように、本実施の形態によれば、送信系において、各送信信号とは別に用意された既知信号に対して、この既知信号に割り当てられた拡散符号を用いた拡散処理を行い、拡散処理後の既知信号および各送信信号を各サブキャリアに挿入する一方、受信系において、上記既知信号および上記拡散符号での逆拡散処理により得られた受信既知信号を用いて残留位相誤差を検出し、また、各拡散符号で逆拡散処理を施すことにより得られた受信信号に対して、検出された残留位相誤差を用いた補償処理を行うことにより、良好な誤り率特性を有する受信信号を取り出すことができる。これにより、残留位相誤差を補償することができる OFDM-CDMA 方式の通信装置を提供することができる。

【0049】

なお、本実施の形態においては、送信系において既知参照信号を 1 つ用いる場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、送信系において既知参照信号を 2 つ以上用いる場合にも適用可能なものである。この場合には、受信系において、各既知参照信号を用いて検出した残留位相誤差を平均化することにより、残留位相誤差検出精度をさらに向上させることができる。

【0050】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 は、実施の形態 1 において、送信系において既知信号の信号レベルを他の送信信号より高くし、受信系における上記既知信号受信時の信号電力対雑音電力比を向上させることにより、位相誤差検出精度を向上させてさらに各受信信号の誤り率特性の劣化を防ぐようにした形態である。以下、本実施の形態に係る OFDM-CDMA 方式の通信装置について、図 5 を用いて説明する。

【0051】

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る OFDM-CDMA 方式の通信装置の構成を示すブロック図である。なお、同図における実施の形態 1 (図 1) と同様の構成については、同一符号を付して詳しい説明を省略する。

【0052】

図5において、乗算部501は、利得に関する情報および既知信号を入力し、この既知信号に対して上記利得を表す係数を乗算した信号を、拡散部102に出力する。これにより、受信系においては、上記既知信号の受信時における信号電力対雑音電力比が向上するので、残留位相誤差検出部113における位相誤差検出精度が向上する。よって、実施の形態1に比べてさらに各受信信号の誤り率特性の劣化を抑えることができる。

【0053】

このように、本実施の形態によれば、送信系における既知信号の信号レベルを他の送信信号より高くすることにより、受信系における各受信信号の誤り率特性の劣化を防止することができる。

【0054】

なお、既知参照信号を2つ以上用いる場合には、送信系において各既知参照信号の信号レベルを上記のように高くすることはいうまでもない。これにより、残留位相誤差検出精度をさらに向上させることができるので、受信系における各受信信号の誤り率特性の劣化を防止することができる。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、送信系において、各送信信号とは別に用意された既知信号に対して、この既知信号に割り当てられた拡散符号を用いた拡散処理を行い、拡散処理後の各送信信号および既知信号を各サブキャリアに挿入し、さらに、受信系において、上記拡散符号による逆拡散処理から得られた受信既知信号および上記既知信号を用いて残留位相誤差を検出し、検出した残留位相誤差を用いて、各受信信号に対する補償処理を行うので、残留位相誤差を補償することができるOFDM-CDMA方式の通信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係るOFDM-CDMA方式の通信装置の構成を示すブロック図

【図 2】

上記実施の形態に係る OFDM-CDMA 方式の通信装置におけるサブキャリア配置の一例を示す模式図

【図 3】

上記実施の形態に係る OFDM-CDMA 方式の通信装置における残留位相誤差検出部の構成を示すブロック図

【図 4】

上記実施の形態に係る OFDM-CDMA 方式の通信装置における位相補償部の構成を示すブロック図

【図 5】

本発明の実施の形態 2 に係る OFDM-CDMA 方式の通信装置の構成を示すブロック図

【図 6】

従来の OFDM-CDMA 方式の通信装置の構成を示すブロック図

【図 7】

従来の OFDM-CDMA 方式の通信装置におけるサブキャリア配置の一例を示す模式図

【図 8】

従来の OFDM-CDMA 方式の通信装置における受信信号に含まれた位相回転量を示す模式図

【符号の説明】

- 101, 102 拡散部
- 103 加算部
- 104 S/P変換器
- 105 IFFT処理部
- 106 アンテナ
- 107 FFT処理部
- 108 伝送路補償部
- 109 P/S変換器

1 1 0, 1 1 1 逆拡散部

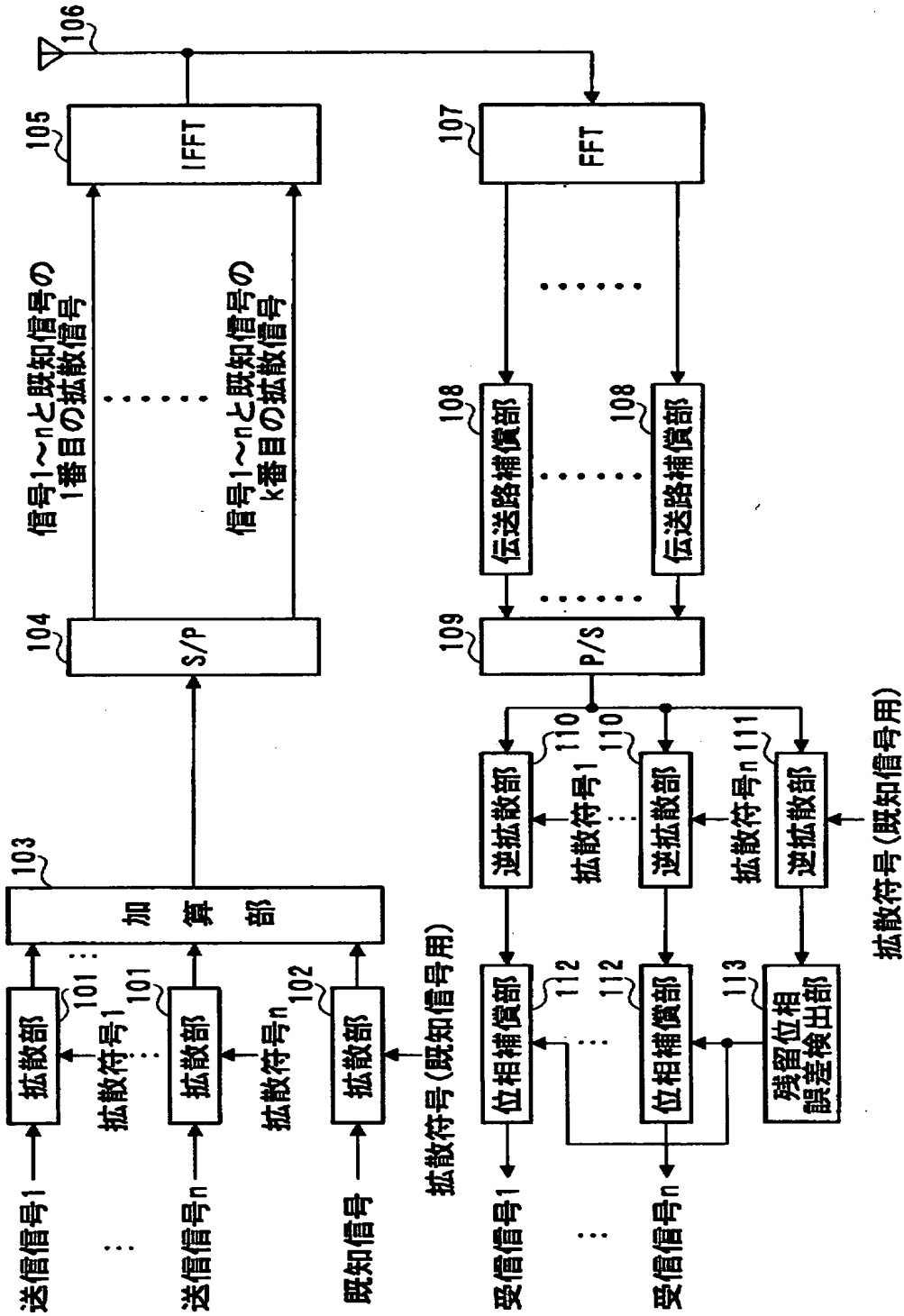
1 1 2 位相補償部

1 1 3 残留位相誤差検出部

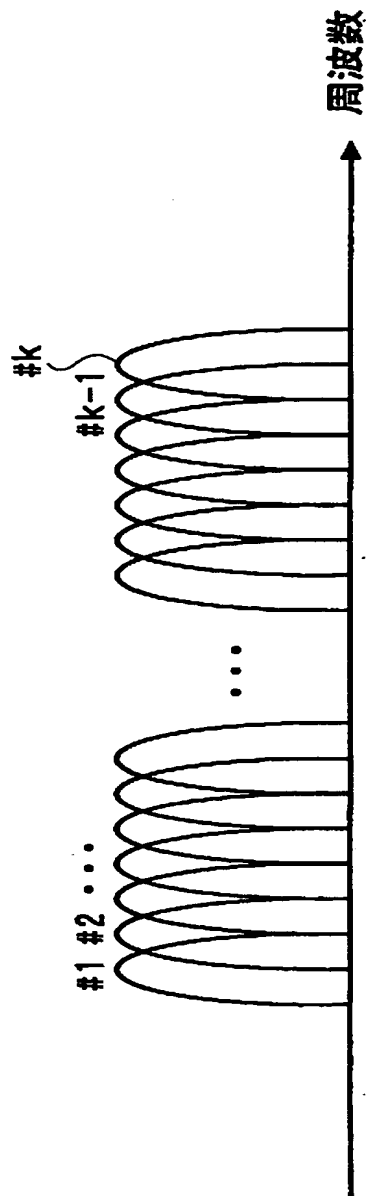
【書類名】

図面

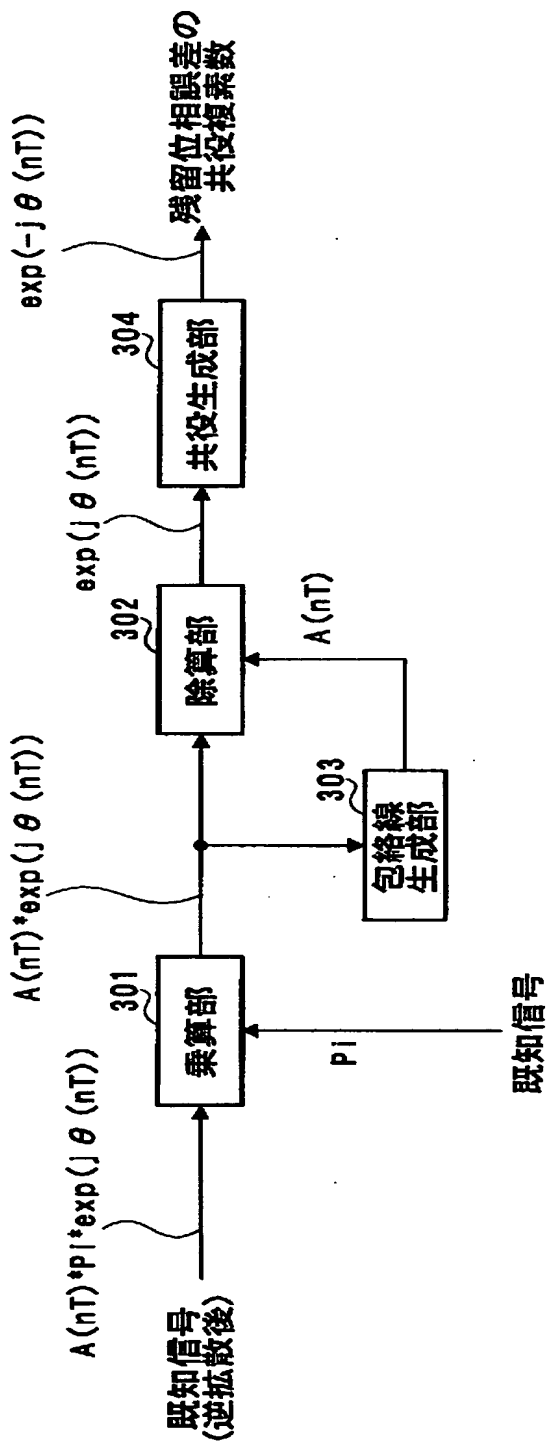
【図 1】



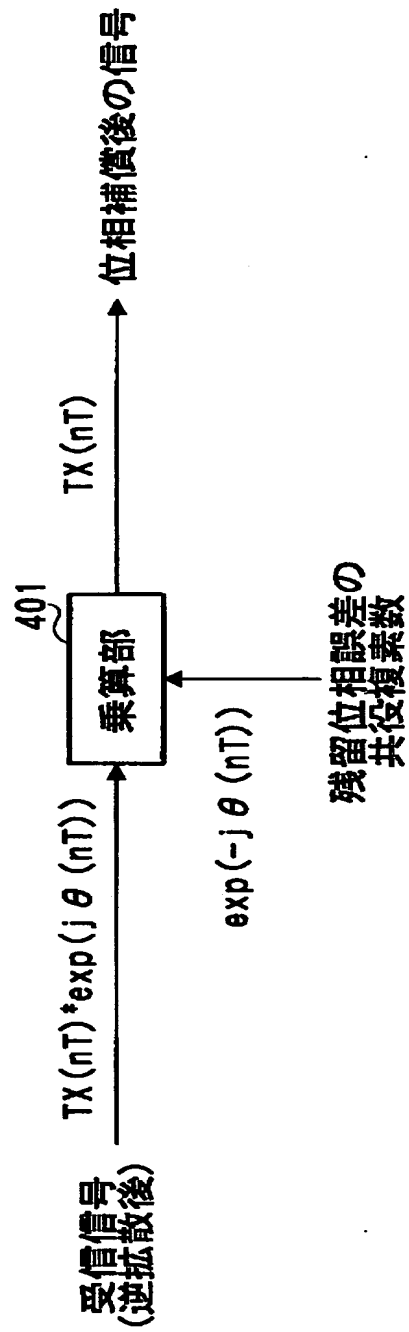
【図 2】



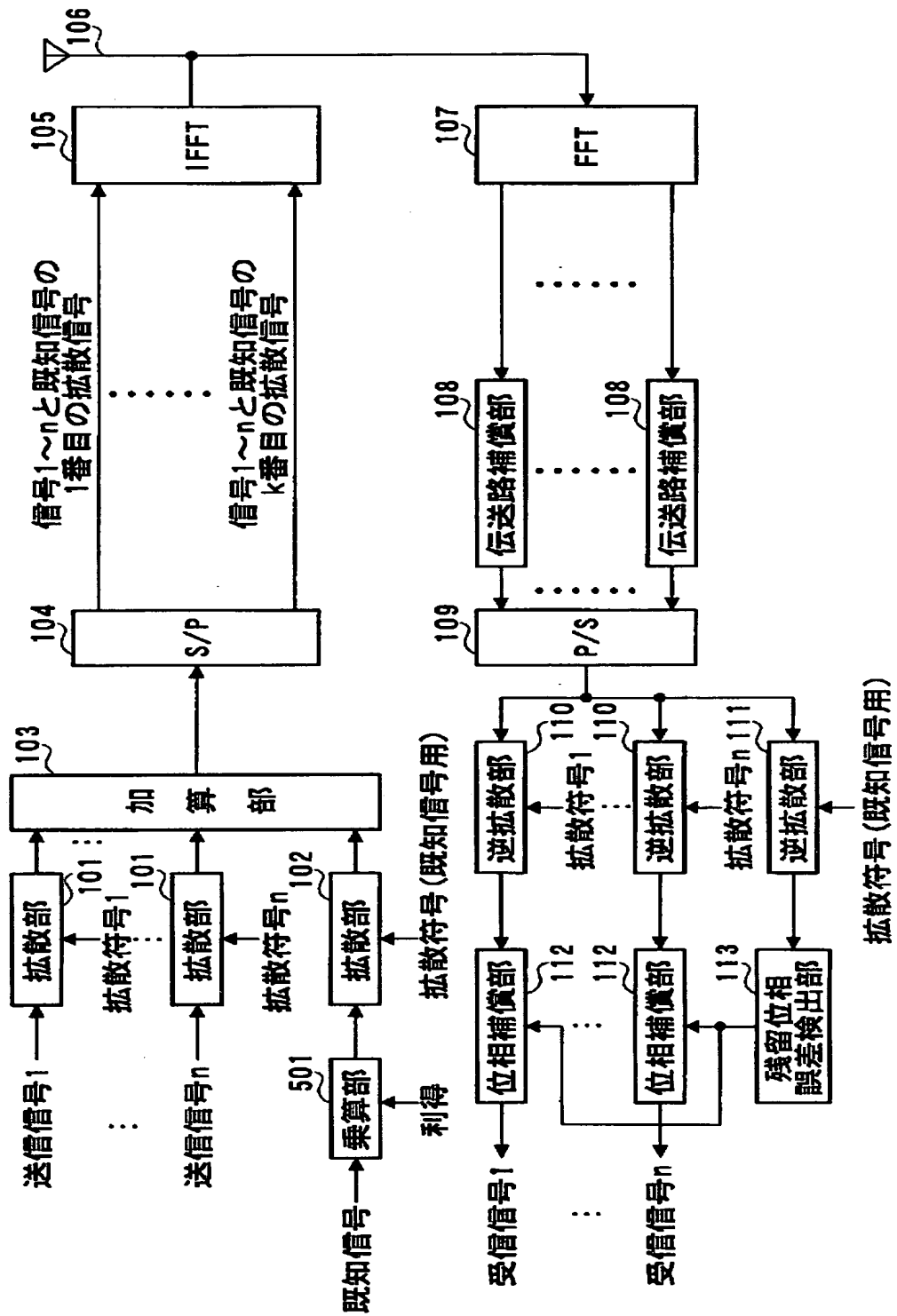
【図 3】



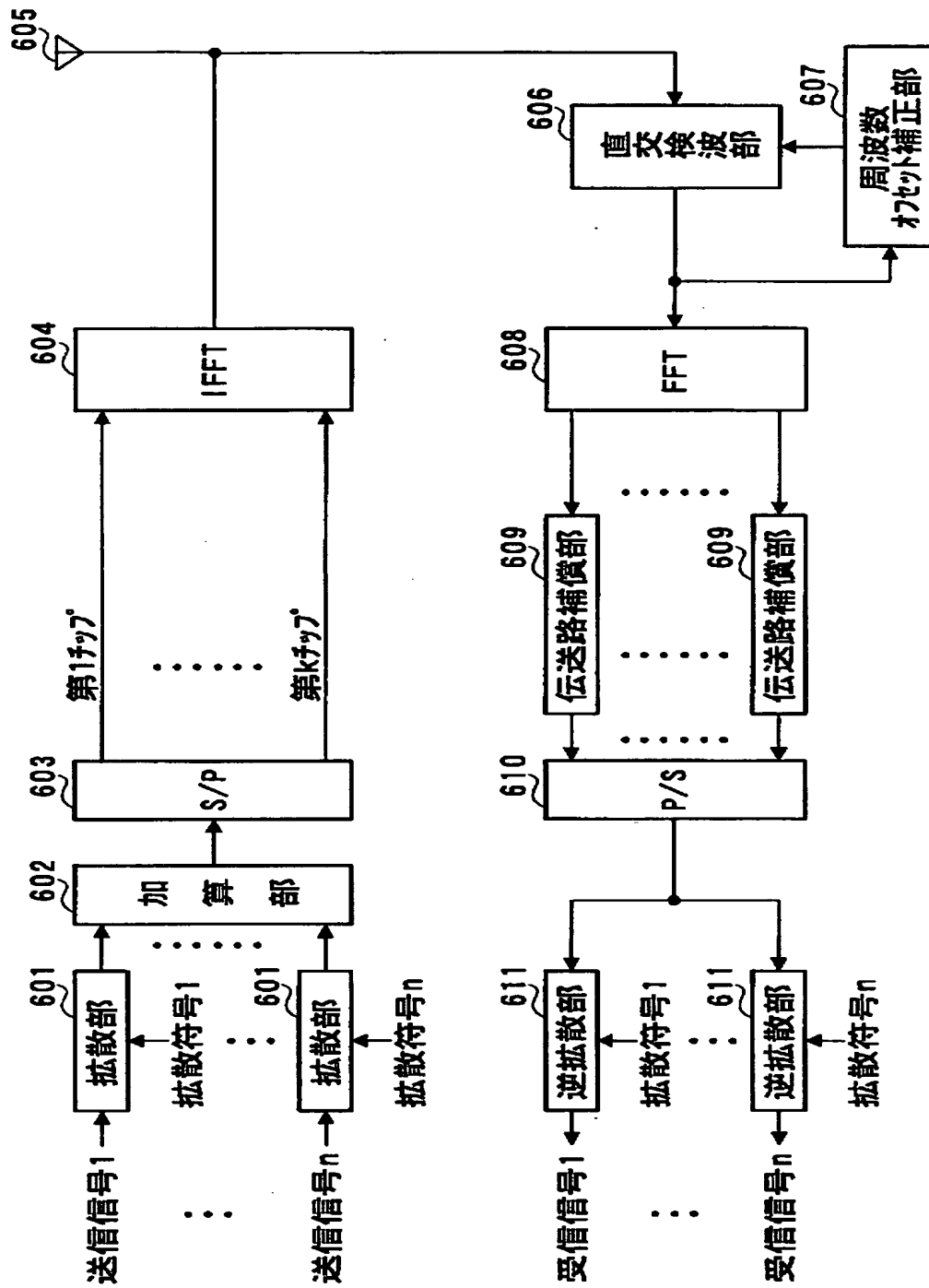
【図 4】



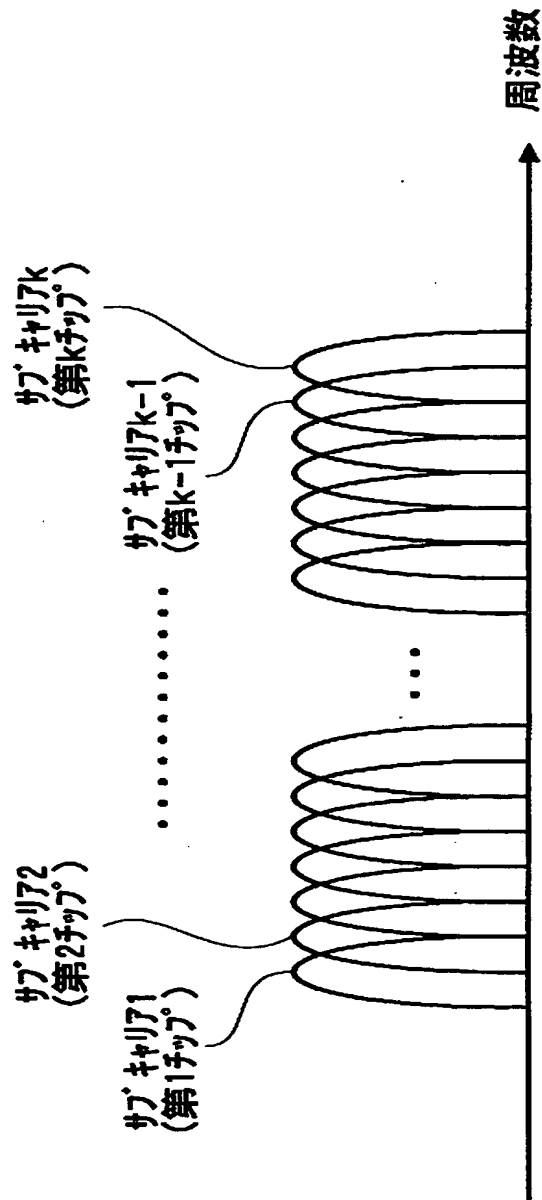
【図 5】



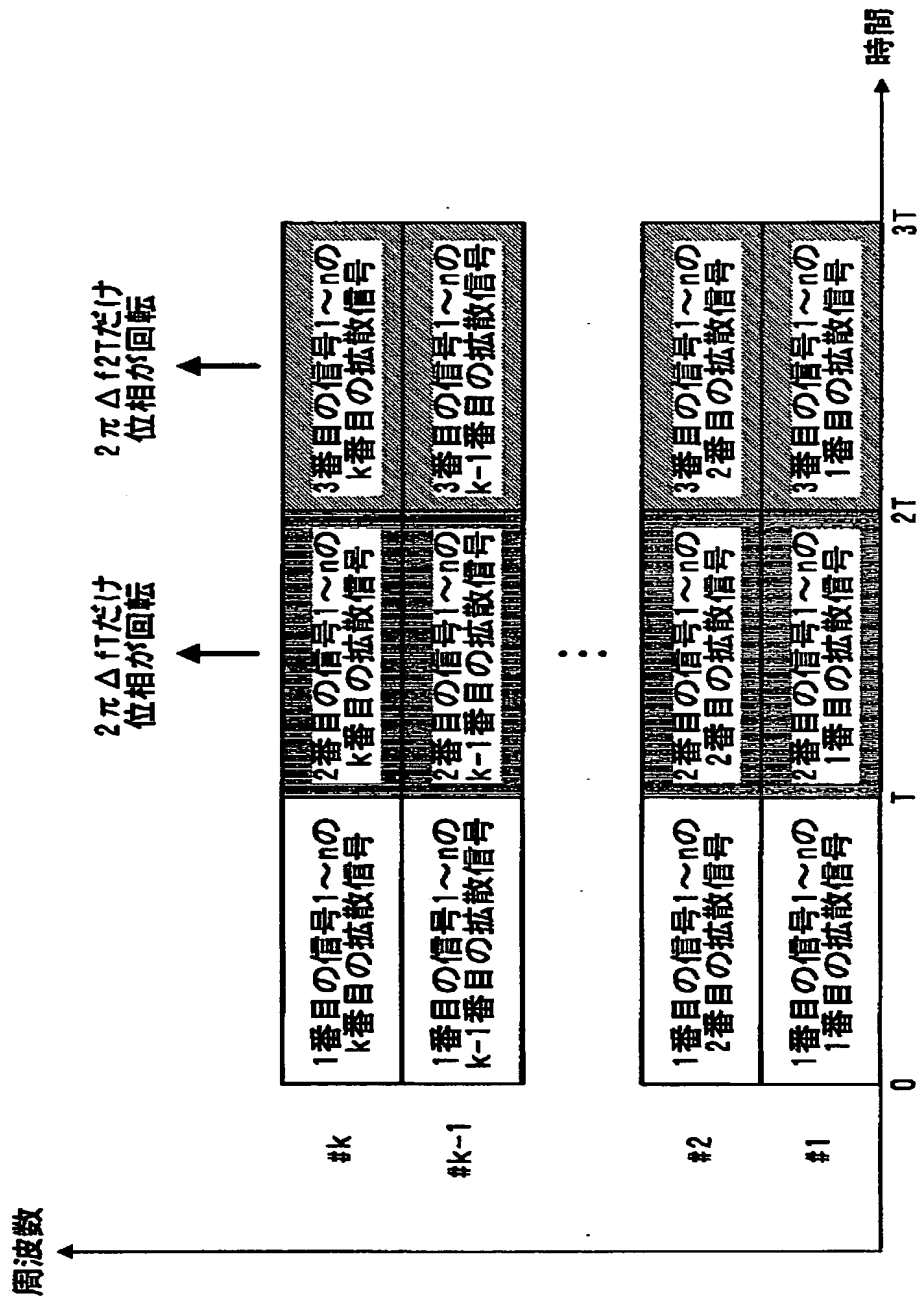
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 残留位相誤差を補償する通信装置を提供すること。

【解決手段】 拡散部は、各送信信号と既知信号を固有の拡散符号で拡散する。S/P変換器は、拡散後の各送信信号と既知信号が多重された信号をチップ毎に分解し、IFFT部はチップデータ列を周波数分割多重する。FFT部は、受信信号に対してフーリエ変換処理を行い、各サブキャリア信号を取り出す。P/S変換器は補償処理後の複数系列信号を一系列信号に変換する。逆拡散部は、一系列信号に変換された受信信号を所定の拡散符号で逆拡散する。逆拡散処理部は、一系列の信号に変換された受信信号を既知信号用拡散符号で逆拡散する。残留位相誤差検出部は、既知信号と逆拡散処理後の受信既知信号により残留位相誤差を検出する。位相補償部は残留位相誤差により各受信信号を補償する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社